

昭和61年度光学懇話会関西講演会報告

奥山博信

大阪工業技術試験所材料物理部 〒563 池田市緑丘 1-8-31

昭和61年度光学懇話会関西講演会は、例年どおり、関西の光学研究者、技術者からなる応用光学懇談会の第59回目の講演会との共催で、去る10月23日に総数43名の参加の下に開かれた。応用光学懇談会の会長である京都工芸繊維大学の金森教授の挨拶と司会で始められた。講演は「BSO空間光変調素子を用いた並列演算とパターン認識」と題して、神戸大学の峯本教授により行なわれた。峯本教授は、長年、光情報処理に関する研究をされており、ここでは、BSOを用いたデバイスの開発から、その応用システムに至るまで幅広い研究成果をまとめて講演された。まず、BSO単結晶の電気光学効果を利用した空間光変調素子(PROM素子)についての素子の構造、動作原理とその特性について説明された¹⁾。BSO結晶によるPROM素子は液晶による空間光変調素子に比べ、動作電圧が極端に高く、使い勝手が悪いという欠点があるものの、コントラスト比が非常に大きいという利点もあり、また分解能も、厚さ200 μm 程度のBSO結晶を用いたもので、50%のMTFで10lp/mm、目視で100lp/mm程度と比較的高く、光情報処理の研究における魅力的な素子の一つになっている。現在、素子の性能向上(自然旋光性の低減、高分解能化、高速動作)のため、感度は少し犠牲になるけれども、BSO結晶を薄くする努力が払われており、この際には、絶縁破壊を起こさないピンホールのない絶縁膜の製作が不可欠であるとのことだった。続いて、この素子による2値画像間の光並列論理演算^{2,3)}について紹介された。PROM素子1個で構成した光学系では、印加する電圧を適当に制御し、二つの2値画像を素子に重ね書き込みすることによって2値2変数の論理ゲートの基本的な論理演算16種のうち13種の演算が可能となる。また、2個の素子を用いる系、および3個の素子を用いる系では、光学系の光軸に対するBSO結晶軸の並び方、外部印加電圧の向き、素子間に挿入される検光子の有無などを制御し、かつ各素子に適切な書き込み露光量を与えることによって16種の論理演算を見事に達成している。前者の系においては、2値2変数の半加算器が、後者の

系では、パラレルデータサンプリング、SRフリップフロップ、2進数を10進数にするデコーダー、2値2変数全加算器等の応用例が示された。これらは、光の超並列処理性とデジタル処理法の柔軟性および精度の良さをあわせ持つ処理手法として、最近注目されている光デジタル演算処理を実現するための一つのアプローチとして興味深い方法であった。最後に、BSO素子をITCC(incoherent to coherent converter)として使用したハイブリッド型のパターン認識システム⁴⁾について紹介された。まず、写真フィルムとBSO素子に記録された文字を物体とした、それぞれの光学的フーリエ変換パターンの比較から、BSO素子がITCCとして十分な能力をもっていることが示された。このパターン認識システムはTVカメラによって得られた画像をデジタル的に前処理(二値化、または輪郭線抽出)し、ディスプレイ上に表示されたこの前処理像の光学的フーリエ変換をBSO素子を介して行ない、このフーリエ変換像の強度パターンを特徴量として、物体の認識を行なうものである。このシステムでは、認識結果が入力像の位置、回転、大きさ等に不変となるように工夫されている。位置の不変性はフーリエ変換像の強度パターンを用いることにより保たれ、回転や大きさの不変性は、二次元フーリエ変換像の強度パターンを特徴量としてそのまま用いるのではなく、これを連続的に微小セクターでサンプリングし、TVカメラに使用した自動焦点レンズで測定した物体とカメラ間距離によって、このサンプリングデータを規格化して、それを特徴量とすることによって実現している。この特徴量による物体の認識は、Mahalanobis distanceを用いてデジタル的に行なっている。電磁リレー部品の認識への適用結果が示されたが、非常に良好であり、このシステムのロボットビジョンへの適用に期待をいだかせた。

講演会の後、参加者は三つのグループに分かれて、3箇所の見学を行なった。一つは、講演で説明された光並列論理ゲートとパターン認識システムであり、実機を前にして、講演中、聞きもらした点などに対する質問が数

多く出された。二つ目は、峯本研究室の他のアクティビティであるスペckルパターン応用計測として、表面あらしや、 $1\mu\text{m}$ 程度の粒子の粒子径分布の測定に関する研究、および眼底カメラを用いて眼底に投影した格子像のひずみから緑内障の程度 (大きさ、深さ) を測る眼底形状計測 (現在、臨床実験中とのことであった) の研究であった。三つ目は、機械工学教室中島研究室のレーザードップラー装置による流れの計測の研究であった。ここでは、非定常流や再現性のない流速分布を得るため、低出力レーザー光源を使用し、特殊蒸着したビームスプリッターとファイバーによる多点同時測定技術⁵⁾の開発や、分子の違いによってレーザ散乱光強度が異なるという物理現象を利用して、2カラー・レーザー・2焦点光学系を構成し、近接した2点の平均濃度 (あるいはガスの混合比)、および時間・空間的な濃度変動の計測技術⁶⁾を開発していた。

高度情報化社会の到来とともに、21世紀初頭には、光産業が大きな発展を遂げ、10兆円以上の産業規模になるものと予測されている⁷⁾。これに伴い、今後、光学の研究者、技術者に対する期待もますます増大するもの

と思われる。これに応えるためには、一研究分野にとどまらず、異なった分野の研究者、技術者との有機的連携が重要である。この意味で、本会の様な講演会が研究交流の場として生かされ、その中から新しい技術が次々と生まれてくることを期待したい。

最後に、多忙の中、ご講演頂いた峯本教授、見学の労をとっていただいた峯本研究室吉村助教授、中島研究室大学院生池田氏をはじめ、同研究室の方々に感謝したい。

文 献

- 1) 末元好郎, 藤田 茂, 峯本 工: 光学, 7 (1978) 194.
- 2) T. Minemoto, K. Okamoto and K. Miyamoto: Appl. Opt., 24 (1985) 2055.
- 3) T. Minemoto and J. Narano: Appl. Opt., 24 (1985) 2914.
- 4) T. Minemoto, I. Tsuchimoto and S. Imi: Opt. Commun., 51 (1984) 221.
- 5) 池田裕二, 松本隆一, 中島 健, 堀 昭: 日本機械学会講演論文集, '86-3 (1986) 31.
- 6) 太田真弘, 中島 健, 松本隆一, 野田 進, 木本恭司: 第22回燃焼シンポジウム前刷集, '84-11 (1984) 4.
- 7) (財)光産業技術振興協会: 光産業将来ビジョンII.

(1986年11月10日受理)

第4回光ファイバー・センサ国際会議 (OFS '86)

に参加して

大 場 良 次

北海道大学工学部応用物理学科 〒060 札幌市北区北13条西8丁目

1. はじめに

昨年の10月7日から3日間、東京池袋サンシャイン・シティー内のホテルを会場に標記の会議が開催された。この会議は、1983年にロンドンで行なわれた第1回会議より数えて4回目に当たり、従来毎年開催されていたものが1年半毎の開催に変わってから初めての会議である。主催は、電子通信学会を幹事として、応用物理学会、電気学会、光産業技術振興協会、国際科学振興財団が合同で当った。

今回の会議は、第6回光エレクトロニクス産業技術シンポジウムや Inter Opto '86 国際光エレクトロニクス展示会、OFS '86 Informal Workshop 等と期を合わせて行なわれたが、前回のサンディエゴ大会と異なり、OFC (Conference on Optical Fiber Communication) と分離して単独で開催された。そのため、参加者は前回

よりもだいぶ少なく、当日受付を含めても外国人 113名、日本人 195名の合計 308名であった。もっとも同時に行なわれた Inter Opto '86 は、公式入場者数が 68,924名であったとのことで、3日間の会期中を通して大盛況であった。

セッションは次の 11 で、このほかにポスター・セッション、ポスト・デッドライン・セッション各1があった。発表論文の件数は、オーラルが、2件の基調講演と7件の招待講演を含んで65件、ポスターが22件、ポスト・デッドラインが4件の、合計 91 件であった。各セッション名の後の括弧内の数は、発表論文の数である。

0—Plenary (2)

1—Optical Sensing Technology I (4)

2—Displacement, Pressure, Vibration and Acoustic Sensors (8)

3—Optical Sensing Technology II (7)